

#5 3-27-00
CB

Docket No. 1185.1050/JDH

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
)
Kazumasa OHSUMI)
)
Serial No.: 09/452,162)
)
Filed: December 1, 1999)
)
For: **GUIDE PLATE, SURFACE**)
LIGHT SOURCE DEVICE OF)
SIDE LIGHT TYPE AND)
LIQUID CRYSTAL DISPLAY)



Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

*Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 10-350809, filed: December 10, 1998.

~~It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing~~
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

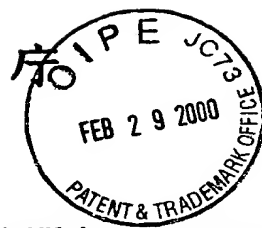
Date: February 28, 2000

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 8 年 1 2 月 1 0 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 5 0 8 0 9 号

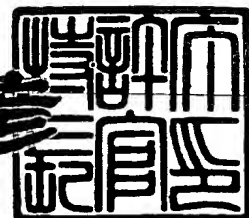
出 願 人
Applicant (s):

株式会社エンプラス

1 9 9 9 年 1 2 月 1 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 平 1 1 - 3 0 8 9 2 9 1

【書類名】	特許願
【整理番号】	E1-98-75
【提出日】	平成10年12月10日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G02B 9/00
【発明の名称】	導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置
【請求項の数】	8
【発明者】	
【住所又は居所】	埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内
【氏名】	大角 和正
【特許出願人】	
【識別番号】	000208765
【氏名又は名称】	株式会社エンプラス
【代表者】	横田 誠
【代理人】	
【識別番号】	100102185
【弁理士】	
【氏名又は名称】	多田 繁範
【電話番号】	03-5950-1478
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	047267
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明光を入射するための入射面と、前記照明光を出射させる機能を持つ出射機能面とを有する導光板であって、

前記出射機能面に、前記入射面側より突条が繰り返し形成され、
前記突条が前記入射面に対して所定角度範囲で傾いて形成されたことを特徴とする導光板。

【請求項 2】

前記突条と前記入射面との成す角度が 5 度～45 度の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 3】

前記突条は、
前記入射面とは逆側に位置する面が逆テーパ状に形成されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の導光板。

【請求項 4】

前記突条は、
前記突条の根本側より先端側に向かうに従って全体が前記入射面側とは逆側に傾いた

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の導光板。

【請求項 5】

前記出射機能面は、

前記入射面側で前記突条の側面が前記出射機能面と接続される部位に比して、
前記入射面とは逆側において前記突条の側面が前記出射機能面と接続される部位で板厚が増大するように、前記突条の前記入射面側と、前記入射面の逆側とで段差が形成された

ことを特徴とする請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 6】

請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 に記載の導光板を用いた

ことを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記出射機能面が前記液晶表示パネル側に配置されたことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば反射型液晶表示パネルにより液晶表示装置を構成する場合等に適用することができる。本発明は、導光板の出射機能面を構成する複数の突条を入射面に対して傾けて配置することにより、目立たないように突条を小さく形成しても十分な光量により表示画面を表示することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】

従来、いわゆる反射型液晶表示装置においては、外来光を利用して液晶表示パネルを照明することにより、いわゆる透過型の液晶表示装置に比して消費電力を低減できるようになされている。

【0003】

このような反射型液晶表示装置は、別途光源から照明光を供給することにより、外来光の光量が不足する例えば夜間においても表示画像を明瞭に目視できるようにする方法が提案されており、このような光源として、例えば図 12 に示すような構成のフロントライト型のサイドライト型面光源装置が提案されている（特開平 10-142601 号公報）。

【0004】

すなわちこのフロントライト型のサイドライト型面光源装置 1 は、反射型液晶表示パネル 2 の表示面側に導光板 3 が配置され、この導光板 3 の側方に一次光源 4 が配置される。ここで一次光源 4 は、例えば蛍光ランプ 5 の周囲をリフレクタ 6 で囲って形成され、リフレクタ 6 の開口側より導光板 3 の端面（以下入射面と呼ぶ）3 A に照明光 L を入射する。

【0005】

導光板 3 は、透明部材である例えばアクリル（PMMA 樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、液晶表示パネル側の面（以下裏面と呼ぶ）3 B とこの裏面 3 B に対向する面（以下表面と呼ぶ）3 C とで反射を繰り返させながら入射面 3 A より入射した照明光 L を伝搬する。

【0006】

さらに導光板 3 は、裏面 3 B に、裏面 3 B とほぼ垂直な面 3 F と裏面 3 B とほぼ平行な面 3 G とによる突条 3 E が、この紙面と垂直な方向に延長するように複数（多数）形成され、符号 A により部分的に拡大して示すように、この突条 3 E に入射した照明光 L を裏面 3 B とほぼ垂直な面 3 F により折り曲げて液晶表示パネル 2 に向けて出射する。なおここで突条とは、線状の突起を意味する。これにより裏面 3 B は、導光板 3 の内部を伝搬する照明光 L を液晶表示パネル 2 に向けて出射させる出射機能面として機能する。

【0007】

これらによりサイドライト型面光源装置 1 は、導光板 3 を透過させて液晶表示パネル 2 に外来光を供給し、外来光の光量が不足する場合には、一次光源 4 を点灯させて、この一次光源 4 による照明光 L を液晶表示パネル 2 に供給するようになされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところでこの種のサイドライト型面光源装置 1 を用いた液晶表示装置においては、導光板 3 に形成された突条 3 E が表面 3 C 側より目視により視認され、これにより表示画面の品位が低下する問題がある。

【0009】

この問題を解決する1つの方法として、突条3Eを幅細にして小さく形成して目立たなくする方法が考えられるが、このように突条3Eを小さくすると、その分出射機能面の機能が低下し、十分な明るさにより表示画面を表示できなくなる問題がある。

【0010】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、目立たないように突条を小さく形成しても十分な光量により表示画面を表示することができる導光板と、この導光板を使用したサイドライト型面光源装置、このサイドライト型面光源装置を用いた液晶表示装置を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項1の発明においては、照明光を入射するための入射面と、この照明光を出射させる機能を持つ出射機能面とを有する導光板であって、出射機能面に、入射面側より突条が繰り返し形成され、この突条が入射面に対して所定角度範囲で傾いて形成されるようにする。

【0012】

請求項1に係る構成によれば、突条が入射面に対して傾いて形成されていることにより、入射面側より突条に到来する照明光に対して、突条は、実際の幅より幅広に機能して照明光を出射させることになる。これにより形状を小さくして突条を目立たなく形成しても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射することができ、十分な光量により表示画面を表示することができる。

【0013】

また請求項2の発明においては、請求項1に係る構成において、突条と入射面との成す角度が5度～45度の範囲であるようにする。

【0014】

請求項2に係る構成によれば、突条と入射面との成す角度が5度～45度の範囲であることにより、実用上充分に、突条を実際の幅より幅広に機能させることができる。

【0015】

また請求項3の発明においては、請求項1又は請求項2に係る構成において、先の突条は、入射面とは逆側に位置する面が逆テーパ状に形成されるようにする。

【0016】

請求項3に係る構成によれば、入射面とは逆側に位置する逆テーパ状の面により、導光板の内部を伝搬する照明光を反射して、機能面より小さな出射角で出射することができ、その分例えば液晶表示パネルに対して、液晶表示パネルの特性に適した指向性により照明光を供給することができる。

【0017】

また請求項4の発明においては、請求項1、請求項2又は請求項3に係る構成において、突条は、突条の根本側より先端側に向かうに従って全体が入射面側とは逆側に傾いているようにする。

【0018】

請求項4に係る構成によれば、突条の根本側より先端側に向かうに従って突条全体が入射面側とは逆側に傾いていることにより、金型を使用する射出成形等により導光板を形成する場合に、良好な型離れの特性を確保することができる。

【0019】

また請求項5の発明においては、請求項1に係る構成において、出射機能面は、入射面側で突条の側面が出射機能面と接続される部位に比して、入射面とは逆側において突条の側面が出射機能面と接続される部位で板厚が増大するように、突条の入射面側と、入射面の逆側とで段差が形成されるようにする。

【0020】

請求項5に係る構成によれば、突条の入射面側と、この入射面側とは逆側の段差により、この逆側の面に対して大きな入射角で到来する照明光のみを選択的にこの逆側の面に入射することができ、その分導光板から照明光を小さな出射角により出射することができる。

【0021】

また請求項6の発明においては、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又

は請求項 5 に係る構成の導光板を用いてサイドライト型面光源装置を構成する。

【0022】

請求項 6 に係る構成によれば、突条を小さく形成して目立たなくしても、十分な光量により照明光を出射することができる。

【0023】

また請求項 7 の発明においては、請求項 6 に係る構成のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明する。

【0024】

請求項 7 に係る構成によれば、突条を小さく形成して目立たなくしても、十分な光量により表示画面を形成することができる。

【0025】

また請求項 8 の発明においては、請求項 7 に係る構成において、出射機能面が液晶表示パネル側に配置されるようにする。

【0026】

また請求項 8 に係る構成によれば、出射機能面が液晶表示パネル側に配置されることにより、これと逆側の面においては、平坦に形成して使用による特性の劣化を防止することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。なお図面は、理解が容易となるように一部を極端に誇張して示す。

【0028】

(1) 第 1 の実施の形態

(1-1) 第 1 の実施の形態の構成

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置を底面側より見て示す分解斜視図であり、図 2 は、図 1 を B-B 線で切り取って示す断面図である。この液晶表示装置 10 は、反射型の液晶表示パネル 11 の表面側にフロントライト型のサイドライト型面光源装置 12 を配置して構成される。

【0029】

ここで液晶表示パネル11は、底面側より反射板11A、ガラス基板11B、液晶層11C、ガラス基板11Dを順次配置して形成され、ガラス基板11B及び11Dにマトリックス状に形成された透明電極を図示しない駆動回路により駆動して液晶層11Cを透過する光を偏光させることにより、所望の表示画像を形成できるようになされている。

【0030】

サイドライト型面光源装置12は、この液晶表示パネル11の表面に導光板13が配置され、この導光板13の端面（照明光の入射面）に一次光源14が配置される。ここで一次光源14は、例えば蛍光ランプ15の周囲をリフレクタ16で囲って形成され、リフレクタ16の開口側より導光板13の端面である入射面13Aに照明光Lを入射する。

【0031】

導光板13は、透明部材である例えばアクリル（PMMA樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、裏面13Bと表面13Cとで反射を繰り返させながら入射面13Aより入射した照明光Lを伝搬する。さらに導光板13は、図1において符号Cにより部分的に拡大して示すように、裏面（照明光の出射機能面）13Bに、突条13Eが繰り返し形成される。

【0032】

ここで突条13Eは、入射面13Aに対して所定角度 α だけ傾いて、入射面13A側より順次繰り返し形成される。これにより突条13Eは、入射面13A側より突条13Eに到来する照明光Lに対して、実際の幅より幅広に機能して照明光Lを出射させ、小形に形成して目立たなくしても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射できるようになされている。ここでこのように実際の幅より幅広に機能して照明光Lを出射させることができるように突条13Eを機能させる場合、突条13Eと入射面13Aとの成す角度 α は、5度～45度の範囲の角度であることが好ましく、さらには15度～30度の範囲の角度であることが好ましい。

【0033】

さらに突条 13E は、表面 13C と平行な面により切り取った断面がほぼ同一の断面形状となるように形成され、根本側より先端側に向かうに従ってこの断面積が小さくなる形状で、かつ根本側より先端側に向かうに従って全体が入射面 13A 側とは逆側（以下、導光板先端側と呼ぶ）に傾く形状により形成される。これにより図 2 において、符号 D（図 2）により入射面 13A と表面 13C とに垂直な面により切り取った突条 13E の断面形状を拡大して示すように、突条 13E は、導光板先端側面 13EB が逆テーパとなる断面台形状に形成されるようになされている。

【0034】

ここで符号 E により拡大して照明光 L の指向性を示すように、表面 13C 及び裏面 13B で反射して導光板 13 の内部を伝搬する照明光 L においては、臨界角 θ_1 より大きな角度で裏面 13B に入射する。このとき突条 13E が形成されている部位においては根元側より照明光 L が突条 13E に進入し、この突条 13E に進入した照明光 L は、裏面 13B の法線方向より臨界角 θ 以上の角度で、かつ法線より 90 度以下の範囲に指向性が分布することになる。なおこの導光板 13 の材料であるアクリル樹脂の臨界角 θ_1 は、 42.3° である。

【0035】

これにより図 12 について上述したように、裏面 13B と垂直な面と、裏面 13B と平行な面とにより単に突条を形成したのでは、液晶表示パネル 11 に対していわゆる寝た指向性により照明光が出射され（図 12 における矢印 M で示す光）、液晶表示パネルの特性に適した指向性（例えばパネル面の法線方向に対して 30 度の角度範囲内に主に射出光が分布する指向性）により照明光を供給できなくなる。

【0036】

このためこの実施の形態において、突条 13E は、この断面図により表される導光板先端側面 13EB と裏面 13B との成す角度 α が鋭角に設定され、この導光板先端側面 13EB により照明光 L を全反射し、この照明光 L を液晶表示パネル 11 に対して小さな入射角により出射するようになされている。これにより突

条 13E は、符号 F により示すように、液晶表示パネル 11 の表示に適した指向性により照明光 L を出射することができるようになされている。なおこの符号 F により示す特性曲線図において、液晶表示パネル 11 に対して臨界角の傾きを破線により示す。

【0037】

なおこのようにして裏面 13B に入射する照明光の指向性は、導光板 13 の板厚、入射面 13A と一次光源 14 との関係等により種々に変化する。これによりこの突条 13E における角度 a は、これらの条件に応じて $45^\circ < a < 90^\circ$ 、より好ましくは $60^\circ < a < 80^\circ$ の範囲で適宜選定して、この導光板先端側面 13EB に入射する照明光を全反射して液晶表示パネル 11 に対して小さな入射角で入射するような光として導光板 13 の裏面側より出射させることが可能となる。

【0038】

さらに突条 13E は、このような指向性により導光板先端側面 13EB に入射する照明光を遮ることが無いように、また導光板先端側面 13EB を逆テーパにより形成しても実用上十分な型離れの特性を得ることができるよう、これと逆側の入射面側面 13EA と裏面 13B との成す角度 b が設定される。具体的には、この角度 b は、(臨界角 $\theta_1 + 90^\circ$) から ($180^\circ -$ 角度 a) の範囲で実用上十分な型離れの特性を得ることができる角度に設定される。

【0039】

さらに突条 13E は、上述した角度 a 及び b により、また所定の幅 W により形成して、実用上十分な型離れの特性を得ることができるよう、裏面 13B から先端までの高さ h が $20 [\mu m]$ により形成される。なおこの高さ h は、幅 W に対して $50 \sim 100 [\%]$ の範囲で、実用上十分な特性を得ることができる。なおここで幅 W は、入射面 13A と表面 13C とに直交する面により断面を切り取って見たときの根元部分の幅である。

【0040】

これらにより突条 13E は、導光板 13 の内部を伝搬する照明光 L について、液晶表示パネル 11 側への出射を促す働きをし、導光板 13 においては、この突

条 13E の働きにより、入射面 13A 側より導光板先端側に向かって内部を伝搬する照明光 L の光量が低下することになる。

【0041】

このため突条 13E は、入射面 13A より導光板先端側に向かうに従って間隔が徐々に狭くなるように裏面 13B に形成され、これにより導光板 13 においては、液晶表示パネル 11 に向けて出射される光量分布を均一化するようになされている。

【0042】

(1-2) 第 1 の実施の形態の動作

以上の構成において、この液晶表示装置 10 においては（図 1 及び図 2）、外来光が入射している場合、この外来光がサイドライト型面光源装置 12 の導光板 13 を透過した後、液晶表示パネル 11 のガラス基板 11D、液晶層 11C、ガラス基板 11B を順次透過し、反射板 11A で反射する。さらにこの反射板 11A で反射した外来光がガラス基板 11B、液晶層 11C、ガラス基板 11D を順次透過した後、サイドライト型面光源装置 12 の導光板 13 を透過して出射される。

【0043】

このようにして一旦液晶表示パネル 11 に入射して再び出射される外来光は、液晶層 11C を透過する際に、表示画像に対応して偏光し、これにより導光板 13 の表面側より液晶表示パネル 11 を目視して、所望の表示画像を目視することが可能となる。これにより外来光の光量が十分な場合、この液晶表示装置 10 においては、外来光だけで表示画像を目視可能とすることができる。

【0044】

これに対して外来光の光量が不足している場合には、サイドライト型面光源装置 12 において蛍光ランプ 15 が点灯され、この蛍光ランプ 15 より出射される照明光 L が、直接に、又はリフレクタ 16 で反射した後、導光板 13 の入射面 13A より導光板 13 に入射する。

【0045】

このようにして導光板 13 に入射した照明光 L は、導光板 13 の表面 13C と

裏面 13B とに臨界角以上で入射する成分が導光板 13 の表面 13C と裏面 13B とで繰り返し反射して導光板 13 の内部を伝搬する。

【0046】

このようにして導光板 13 の内部を伝搬する照明光 L は、一部が裏面 13B に形成された突条 13E に入射し、この突条 13E における導光板先端側面 13EB に入射する。このときこのようにして入射する照明光 L は、臨界角以上の裏面 13B に対して寝た角度により入射するのに対し、突条 13E においては、突条 13E の先端側が導光板 13 の先端側に傾いて、導光板先端側面 13EB が逆テーパーになるように傾いて形成されていることにより、この導光板先端側面 13EB により裏面 13B の法線方向に反射され、この反射された照明光 L が、突条 13E の先端の平坦な面を透過して液晶表示パネル 11 に出射される。

【0047】

これによりこのようにして液晶表示パネル 11 に向けて出射される照明光 L においては、従来に比して液晶表示パネル 11 におけるパネル面の法線方向に近づいた、液晶表示パネル 11 の特性に適した指向性により出射される。

【0048】

このようにして突条 13E の導光板先端側面 13EB で反射される照明光 L は、これと逆側の入射面側面 13EA がこの照明光 L を遮らないように角度 b だけ傾いて形成されていることにより、この導光板先端側面 13EB のほぼ全面に照明光を効率良く入射させることが可能となる。

【0049】

またこの突条 13E の入射面側面 13EA においては、裏面 13B に対する角度 b が照明光 L を遮らない角度で、かつ十分な型離れの特性を確保できるように設定されていることによっても、導光板 13 の成形性を確保することができる。

【0050】

これにより液晶表示装置 10 においては、外来光とサイドライト型面光源装置 12 より供給される照明光 L とにより液晶表示パネル 11 に形成された表示画像を目視することができるようになり、このときサイドライト型面光源装置 12 より液晶表示パネル 11 の特性に適した指向性により照明光 L が供給されることに

より、従来に比して液晶表示パネル 11 に供給する照明光 L の光量が少ない場合でも、十分に明るい表示画像を提供することが可能となる。また、これにより液晶表示装置 10 においては、消費電力が低減される。

【0051】

このようにして導光板 13 の内部を伝搬する照明光 L を突条 13 E により液晶表示パネル 11 に向けて出射すると、内部を伝搬する照明光 L においては、導光板 13 の先端側に向かう程、光量が低下することになる。これに対してこの実施の形態においては、入射面 13 A 側より先端側に向かうに従って間隔が狭くなるように突条 13 E が配置されていることにより、このように内部を伝搬する照明光 L の光量が低下すると、その分突条 13 E の個数が増大して照明光 L の出射を促す機能が増大され、裏面 13 B 全体で見たとき、ほぼ全面で均一な光量により液晶表示パネル 11 に照明光 L が供給される。これにより表示画面の輝度ムラが防止される。

【0052】

さらにこの実施の形態では、突条 13 E の先端側が導光板 13 の先端側に傾いて形成されていることにより、外来光により突条 13 E が白く濁って見える現象を防止することができ、その分表示画像の品位の低下、コントラストの低下を防止することができる。

【0053】

すなわち前述した図 12 において示したような構成の突条 3 E を導光板 3 に形成した場合、図 3 に示すように、側面 3 F に対して臨界角以上の角度により入射する外来光 L R が、突条 3 E の側面 3 F、底面 3 G、側面 3 F で順次反射されて導光板 3 の表面より出射されることになる。これによりこの場合、導光板 3 の表面側より見て、突条 3 E が白く濁って観察されることになり、表示画像の品位を著しく低下させることになる。なおこの図 3 においては、射出成形に一般的な抜きテーパーを突条 3 E に設定して示す。

【0054】

これに対して図 4 に示すように、この実施の形態においては、図 3 と同様の光路により進入した外来光 L R を導光板先端側の側面における反射により、突条 1

3 E以外の部分に入射した外来光LR'と同様に、導光板13の裏面側より液晶表示パネル11に向けて出射することが可能となる（すなわち図3に示すもののよう表面13C側に外来光LRが戻ることがない）。これにより突条13Eが白く濁って観察される現象を防止することができる。

【0055】

このようにして突条13Eを配置して裏面13Bを出射機能面として機能させるにつき、従来のように、突条13Eを入射面13Aと平行に配置した状態で、突条13Eを小さくして表面13Cより突条13Eを目立たなくすると、その分裏面13Bにおいては出射機能面としての機能が低下することになる。

【0056】

ところがこの実施の形態においては、図5において従来構成（図5（A））との対比により示すように、突条13Eが入射面13Aに対して傾いて配置されていることにより、入射面13Aと表面13Cとに対して垂直な面により切り取って断面を見たときの根元部分の幅Wが、導光板先端側面13EBに垂直な面により切り取って見た根元部分の幅WDに比して大きくなる。

【0057】

これに対して導光板13の内部を伝搬する照明光Lの伝搬方向は、幅広側の幅Wに対応する入射面13Aの法線方向である。これによりこの実施の形態では、突条13Eを入射面13Aに対して傾いて配置して、突条13Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光を出射させることができ、これにより断面形状を小さくして突条13Eを目立たなく形成しても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射することが可能となる。なおこの場合図5（C）に示すように、この実施の形態とは逆向きに突条13Eを傾けても、同様に、突条13Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光を出射させることができる。

【0058】

さらにこのように斜めに傾ければ、液晶表示パネル11における画素の繰り返し周期と、この突条13Eの繰り返し周期との関係により発生する干渉縞も低減することができる。

【0059】

實際上、このように突条13Eを傾けて、実用上十分に突条13Eを実際の幅より幅広に機能させるためには、突条13Eと入射面13Aとの成す角度 α が5度以上あることが必要であり、またこの角度 α が15度以上になると、この効果が顕著に表れる。またこれとは逆に、角度が極端に大きくなると、入射面13Aと表面13Aとに直交する面により切り取って見たときの幅W1は大きくなるものの、この場合は突条13Eの傾きが大きくなった分、楔型先端方向に向かって伝搬する照明光が導光板先端側13EBにより導光板13の側面方向に向かって反射されて液晶表示パネル11に出射されることになり、結局液晶表示パネル11に対して小さな入射角で照明光を入射できなくなる。この傾向は、角度 α が30度以上になると實際上考慮すべき程度となり、角度45度以上になると、実用上、入射面13A側より突条13Eを繰り返し形成した意味を成さなくなる。

【0060】

これによりこの傾きを角度5度～45度の範囲に設定して、突条13Eを目立たなくしても十分な光量により表示画面を表示することができ、好ましくはこの角度を15度～30度の範囲に設定して顕著な効果を奏することができる。

【0061】

(1-3) 第1の実施の形態の効果

以上の構成によれば、導光板13の出射機能面を構成する複数の突条13Eを入射面13Aに対して傾けて配置することにより、突条13Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光Lを出射させることができ、これによりこの突条13Eを小さくして目立たないようにしても十分な光量により表示画面を表示することができる。

【0062】

またこのとき、突条13Eと入射面13Aとの成す角度が5度～45度の範囲であることにより、実用上十分に、突条を実際の幅より幅広に機能させて、突条13Eを小さくして目立たないようにしても十分な光量により表示画面を表示することができる。

【0063】

また入射面 13A とは逆側に位置する面 13EB を逆テーパ状にして突条 13E を形成したことにより、この導光板先端側面 13EB により導光板 13 の内部を伝搬する照明光 L を反射して、液晶表示パネル 11 の法線方向に対して小さな入射角で照明光 L を供給することができる。これにより液晶表示パネル 11 の特性に適した指向性により照明光を供給することができる。

【0064】

さらに突条 13E の根本側より先端側に向かうに従って全体が入射面 13A とは逆側に傾けたことにより、導光板先端側面 13EB を逆テーパにより形成しても、成形時において十分な金型からの型離れ性を確保でき、これにより効率良く導光板を作成することができる。

【0065】

(2) 第 2 の実施の形態

図 6 は、第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図であり、図 7 は、この図 6 による液晶表示装置を G-G 線により切り取って示す断面図である。この実施の形態に係る液晶表示装置 20 においては、図 2 について上述したサイドライト型面光源装置 12 に代えて、このサイドライト型面光源装置 22 が適用される。なおこの液晶表示装置 20 において、図 1 について上述した液晶表示装置 10 と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0066】

ここでサイドライト型面光源装置 22 は、導光板 13 に代えて導光板 23 が適用される以外、図 1 について上述したサイドライト型面光源装置 12 と同一に構成される。

【0067】

ここで導光板 23 は、透明部材である例えばアクリル (PMMA 樹脂) を射出成形して断面楔型形状に形成され、裏面 23B と表面 23C とで反射を繰り返させながら入射面 23A より入射した照明光 L を伝搬する。

【0068】

さらに導光板23は、第1の実施の形態に係る導光板13と同様に、突条23Eが入射面23Aに対して所定角度 α だけ傾いて繰り返し形成される。これによりサイドライト型面光源装置22においては、突条23Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光Lを出射させ、突条23Eを小さくして目立たなくしても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射することができるようになされている。

【0069】

ここでこの突条23Eは、ほぼ平行な1対の側面23EA、23EBと、この1対の側面23EA、23EBの先端を結ぶ表面23Cとほぼ平行な底面23Fとにより形成され、これにより断面略矩形形状に形成される。

【0070】

この突条23Eは、入射面23Aより遠ざかるに従って繰り返しの間隔が狭くなり、これにより導光板23においては、先端側で不足する内部を伝搬する照明光Lの光量を補なって、液晶表示パネル11に均一な光量分布により照明光を供給する。

【0071】

さらに突条23Eは、1対の側面23EA、23EBにおいて、入射面側の側面23EAの高さに比して、これと対向する側面23EBの高さが所定長さだけ短く形成される。これにより導光板23は、入射面23A側で突条23Eの側面23EAが裏面23Bと接続される部位に比して、これとは逆側で突条23Eの側面23EBが裏面23Bと接続される部位で板厚が増大するように、突条23Eの入射面23A側と逆側とで段差が形成されるようになされている。

【0072】

導光板23においては、この側面23EA及び側面23EBの段差に対応して、裏面23Bが突条23E間で傾くように形成され、この場合入射面23Aより遠ざかるに従って突条23E間の間隔が狭くなることにより、この傾きが入射面23Aより遠ざかるに従って増大するようになされている。

【0073】

これにより導光板 23 においては、導光板先端側面 23EB に入射する照明光 L の入射角を制限し、液晶表示パネル 11 の特性に適した指向性により照明光 L を出射するようになされている。

【0074】

すなわち図 8 に示すように、このような段差を形成しない場合は、この側面 3F が裏面 3B に対してほぼ垂直で、かつ臨界角を θ としたとき、照明光 L は、角度 $0^\circ \sim \theta$ の範囲の入射角でこの導光板 3 の先端側の側面 3F に入射する。このようにして側面 3F に入射する照明光 L においては、臨界角 θ 以下の角度により入射した照明光 L が側面 3F で屈折して出射されることになり、このうち入射角の小さな照明光の成分 L1 においては、液晶表示パネル 11 の法線に対して大きな角度（すなわち、裏面 3B の法線方向に対して大きな角度）により出射されることになる。すなわち何ら段差を形成しない場合には、このように導光板 3 より出射される照明光 L に液晶表示パネル 11 の法線方向に対して大きな角度を以て液晶表示パネル 11 に入射するような成分が多く含まれるようになり、これにより液晶表示パネルの特性に適した指向性により照明光 L を供給できなくなる。

【0075】

これに対して図 9 に示すように、側面 23EA 及び 23EB 間で段差を形成すれば、導光板先端側面 23EB の法線方向に対して小さな入射角で到来する照明光成分 L1 が側面 23EB に入射しないようにすることができる。

【0076】

これにより導光板 23 においては、側面 23EB に対して比較的大きな入射角により到来する照明光 L だけを選択的に導光板先端側の側面 23EB に入射させることができ、この大きな入射角による照明光 L を液晶表示パネル 11 のパネル面に対して小さな入射角となるような状態で液晶表示パネル 11 に向けて出射することができる。これにより導光板 23 においては、液晶表示パネル 11 の特性に適した指向性により照明光 L を供給することができる。

【0077】

ところでこのようにして側面 23EB に対して小さな入射角で到来する照明光

Lは、傾いた裏面23Bで反射して表面23Cに対する入射角が低減することになる。これにより導光板23の内部を伝搬して続く突条23Eに再び入射する場合、照明光Lは、導光板先端側の側面23EBに対する入射角が増大することになる。その結果として、この続く突条23Eの側面23EBに入射することが可能な光成分となり、この光成分は、液晶表示パネル11のパネル面に対して小さな入射角となるような状態で液晶表示パネルに向けて出射されることになる。これにより導光板23においては、このように側面23EA及び23EBの段差により突条23Eに入射する照明光を制限しても、内部を伝搬する照明光を無駄なく利用することができるようになされている。

【0078】

かくするにつき、このように側面23EA及び23EB間で段差を形成して側面23EBに入射する照明光Lの角度を制限する場合、この段差をdとおき、側面23EA及び23EB間の間隔（突条23Eの幅である）をWとおくと、 $\tan^{-1}(d/W) = \theta$ の入射角により小さな入射角で側面23EBに到来する照明光を側面23EBに入射しないようにすることができる。この実施の形態では、これによりこの角度 θ が5度以上になるように段差dと間隔Wとを選定し、実用上十分な指向性により照明光Lを出射するようになされている。

【0079】

また間隔Wにおいては、5～50 [μm] の範囲で適宜選定して、直接表面よりこの突条23Eが視認されないようになされている。

【0080】

以上の構成によれば、断面矩形形状に突条23Eを形成して突条23Eに段差を形成して突条23E間の面を傾ける場合でも、入射面23Aに対して突条23Eを傾けて配置することにより、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0081】

また突条23Eに段差を形成して突条23E間の面を傾けることにより、導光板先端側面23EBに対して大きな入射角で到来する照明光を選択的に導光板先端側面23EBに入射させ、この照明光を液晶表示パネル11のパネル面に対し

て小さな入射角となるような光として出射することができる。これにより液晶表示パネル 11 に対しては小さな入射角により照明光を供給することができ、その分液晶表示パネルの特性に適した指向性により照明光を供給することができる。

【0082】

(3) 第3の実施の形態

図10は、図1との対比により本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。この実施の形態に係る液晶表示装置30においては、サイドライト型面光源装置12に代えてサイドライト型面光源装置32が適用され、このサイドライト型面光源装置32においては、導光板13に代えて導光板33が適用される。

【0083】

すなわち導光板33においては、透明部材である例えばアクリル（PMMA樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、裏面33Bに突条33Eが形成される。ここでこの突条33Eは、入射面33Aに対して所定角度 α だけ斜めに傾いて形成され、入射面33Aより遠ざかるに従って間隔が狭くなるように、繰り返し形成される。

【0084】

さらに突条33Eは、図12について上述した従来の突条3Eと同様に、断面矩形形状により形成される。

【0085】

図10に示す構成によれば、単に断面矩形形状により突条33Eを形成する場合でも、突条33Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光Lを出射させることができ、これによりこの突条33Eを小さくして目立たないようにしても十分な光量により表示画面を表示することができる。

【0086】

(4) 他の実施の形態

なお上述の第1の実施の形態においては、先端側の断面積が小さくなるように突条を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて一定の断面積により突条を根元側より先端側に斜めに傾けて形成しても第1の実施

の形態と同様の効果を得ることができる。

【0087】

また上述の第1の実施の形態においては、各突条において入射面側の側面についても斜めに傾ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば後加工によりこの種の突条を導光板に形成する場合等にあつては、この入射面側の側面については、裏面とほぼ垂直な面により形成することも可能である。

【0088】

また上述の第2の実施の形態においては、突条間の裏面を全体的に傾ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、部分的に傾けるようにしてもよい。

【0089】

また上述の実施の形態においては、導光板の裏面に突条を形成して出射機能面とする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図11に示すように、導光板43の表面に突条を形成してこの表面を出射機能面とする場合にも広く適用することができる。なおこの図11に示す液晶表示装置40のサイドライト型面光源装置32においては、導光板33の表面に1対の斜面43EA及び43EBによる断面三角形形状と突条43Eを形成したものである。

【0090】

また上述の実施の形態においては、平板形状の導光板について、入射面に対して突条を斜めに傾ける場合について述べたが、本発明はこれに限らず、断面楔型形状の導光板についても、入射面に対して突条を傾けて上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0091】

さらに上述の実施の形態においては、一端面より照明光を入射する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、併せて他の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。

【0092】

また上述の実施の形態では、棒状光源でなる蛍光ランプにより一次光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等の点光源を複数配置して一次光源を形成する場合等にも広く適用することができる。

【0093】

また上述の実施の形態では、導光板の表面側（突条を形成しない側の面）を平滑面とする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて表面にコーティング等により反射防止膜を形成してもよく、また表面をノングレア処理を施した面としてもよい。

【0094】

また上述の実施の形態では、一次光源より照明光を入射する導光板の入射面と表面（あるいは裏面）とがほぼ直交するように各実施の形態に係る導光板を図示して説明したが、本発明はこれに限らず、入射面を傾けてこの入射面と表面との成す角度を鋭角或いは鈍角としてもよい。

【0095】

さらに上述の実施の形態では、液晶表示装置の面光源装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の照明機器、表示装置等のサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

【0096】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、導光板の出射機能面を構成する複数の突条を入射面に対して傾けて配置することにより、この突条を目立たなく形成しても十分な光量により表示画面を表示することができる導光板と、この導光板を使用したサイドライト型面光源装置、このサイドライト型面光源装置を用いた液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図2】

図1をB-B線により切り取って示す断面図である。

【図3】

突条を垂直な面により形成した場合の外来光の光路を示す断面図である。

【図 4】

図 3 との対比により突条に入射する外来光の光路を示す断面図である。

【図 5】

斜めに配置した突条の動作の説明に供する平面図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図 7】

図 6 を G-G 線により切り取って示す断面図である。

【図 8】

突条に段差を形成しない場合における照明光の光路を示す断面図である。

【図 9】

図 7 の突条における照明光の光路を示す断面図である。

【図 10】

本発明の第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図 11】

他の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図 12】

従来のサイドライト型面光源装置の説明に供する断面図である。

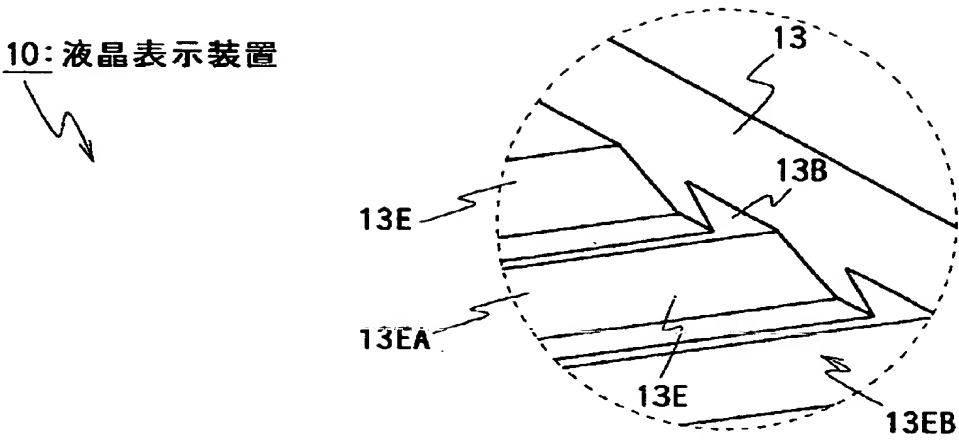
【符号の説明】

1、12、22、32、42……サイドライト型面光源装置、2、11……液晶表示パネル、3、13、23、33、43……導光板、3A、13A、23A、33A……入射面、3B、13B、23B、33B……裏面、3E、13E、23E、33E、43E……突条、4、14……一次光源、10、20、30：40……液晶表示装置

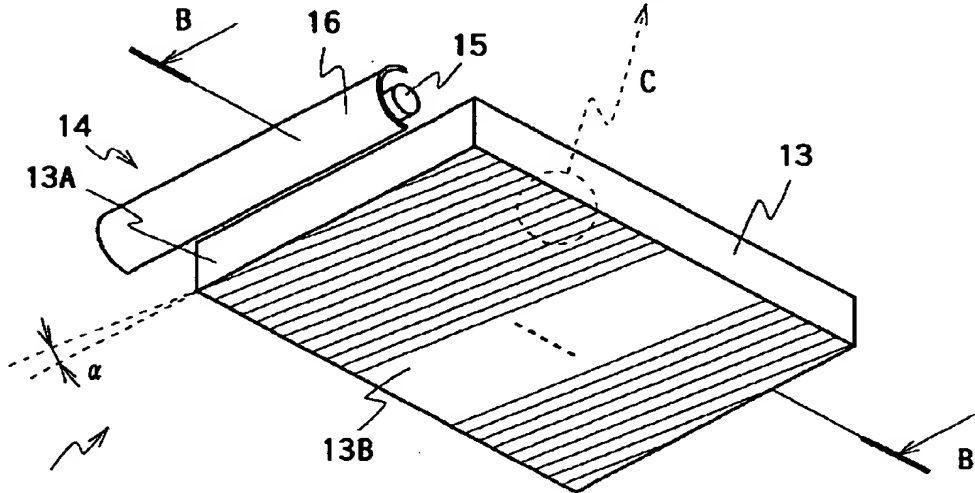
【書類名】 図面

【図 1】

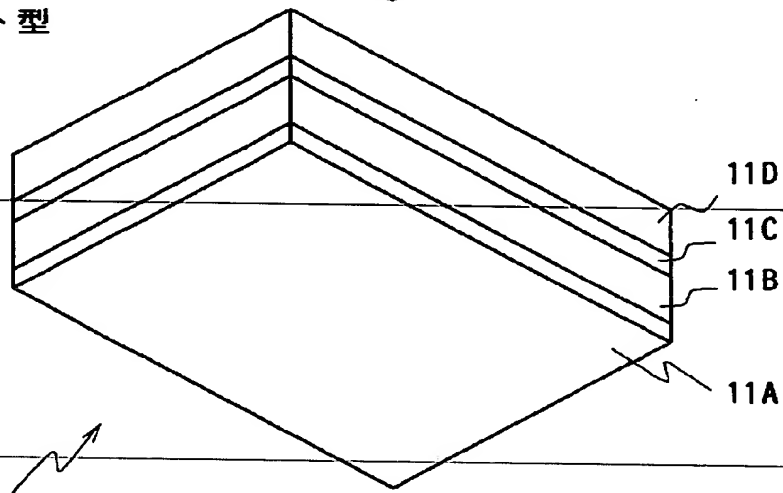
10: 液晶表示装置



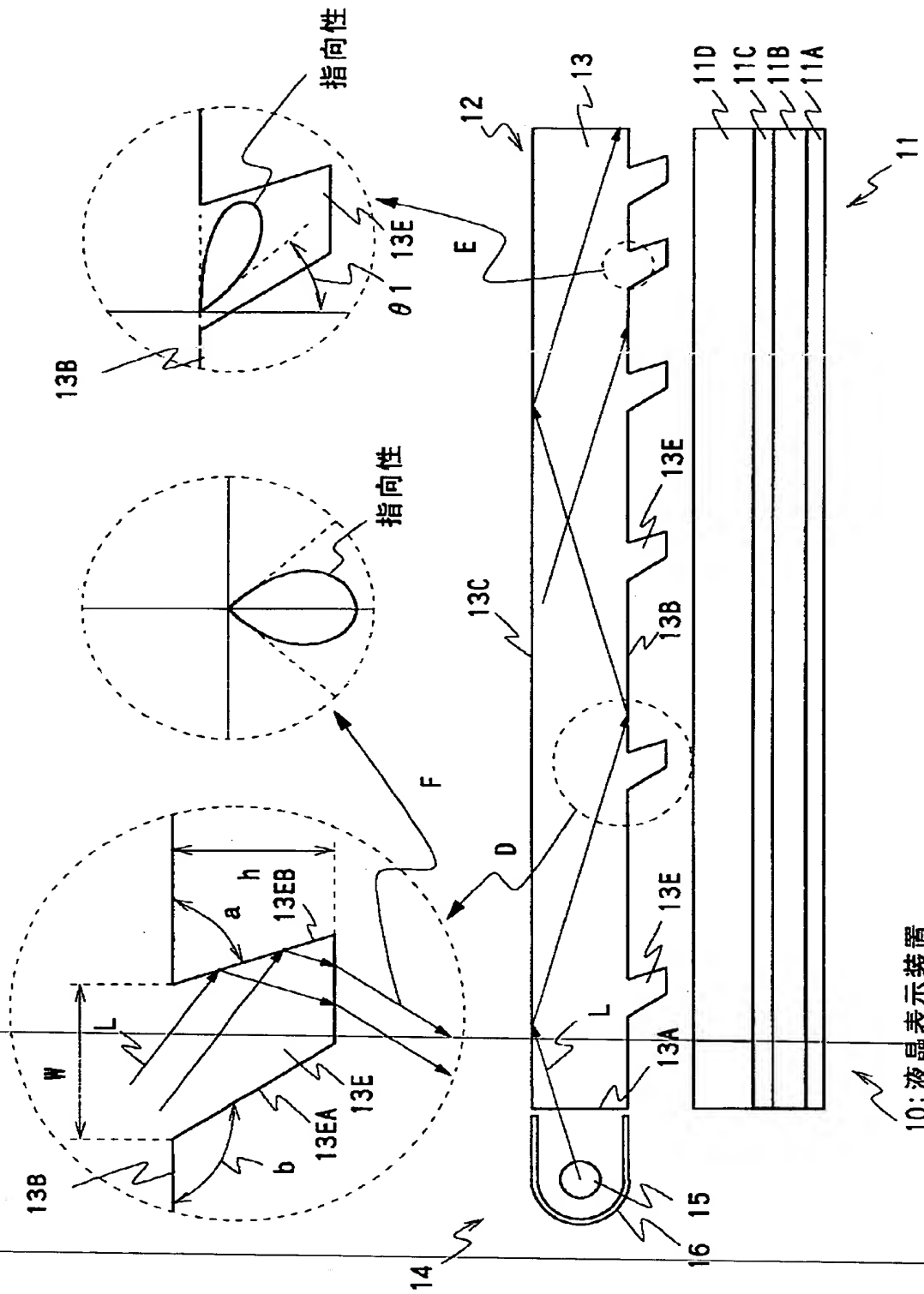
12: サイドライト型
面光源装置



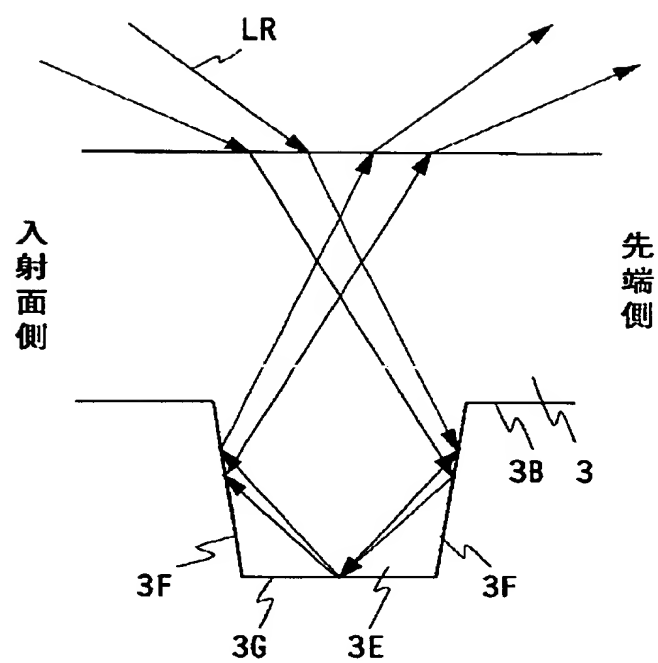
11: 液晶表示パネル



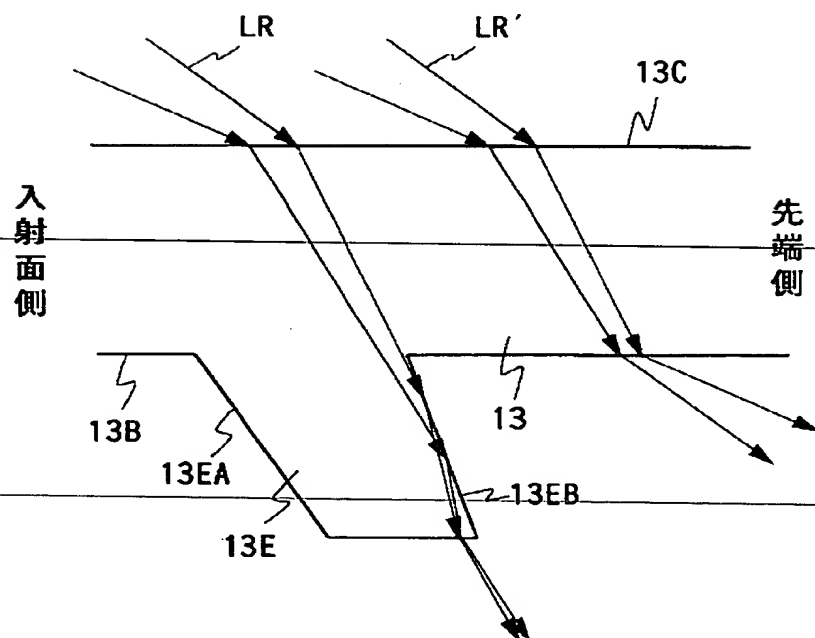
【图 2】



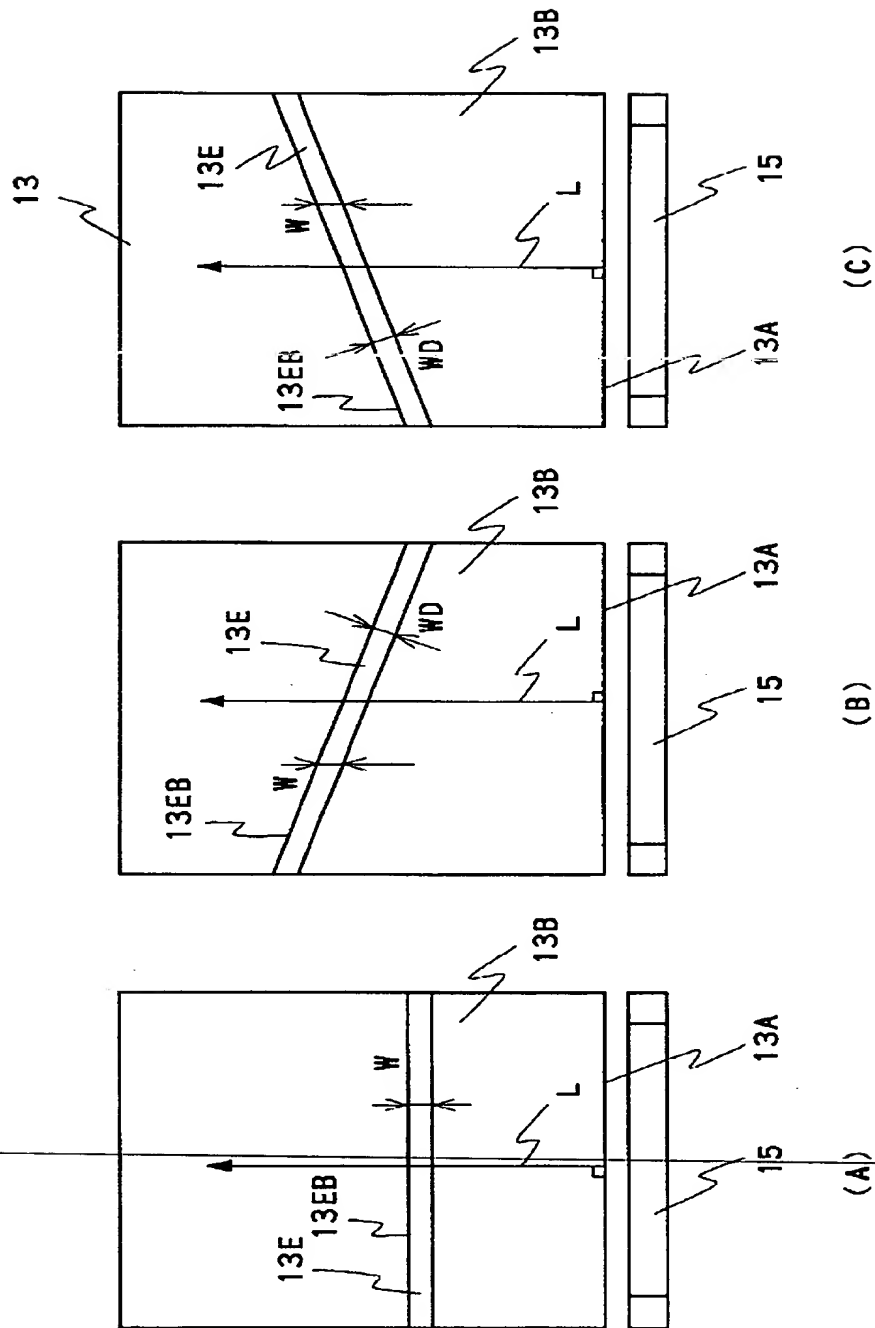
【図 3】



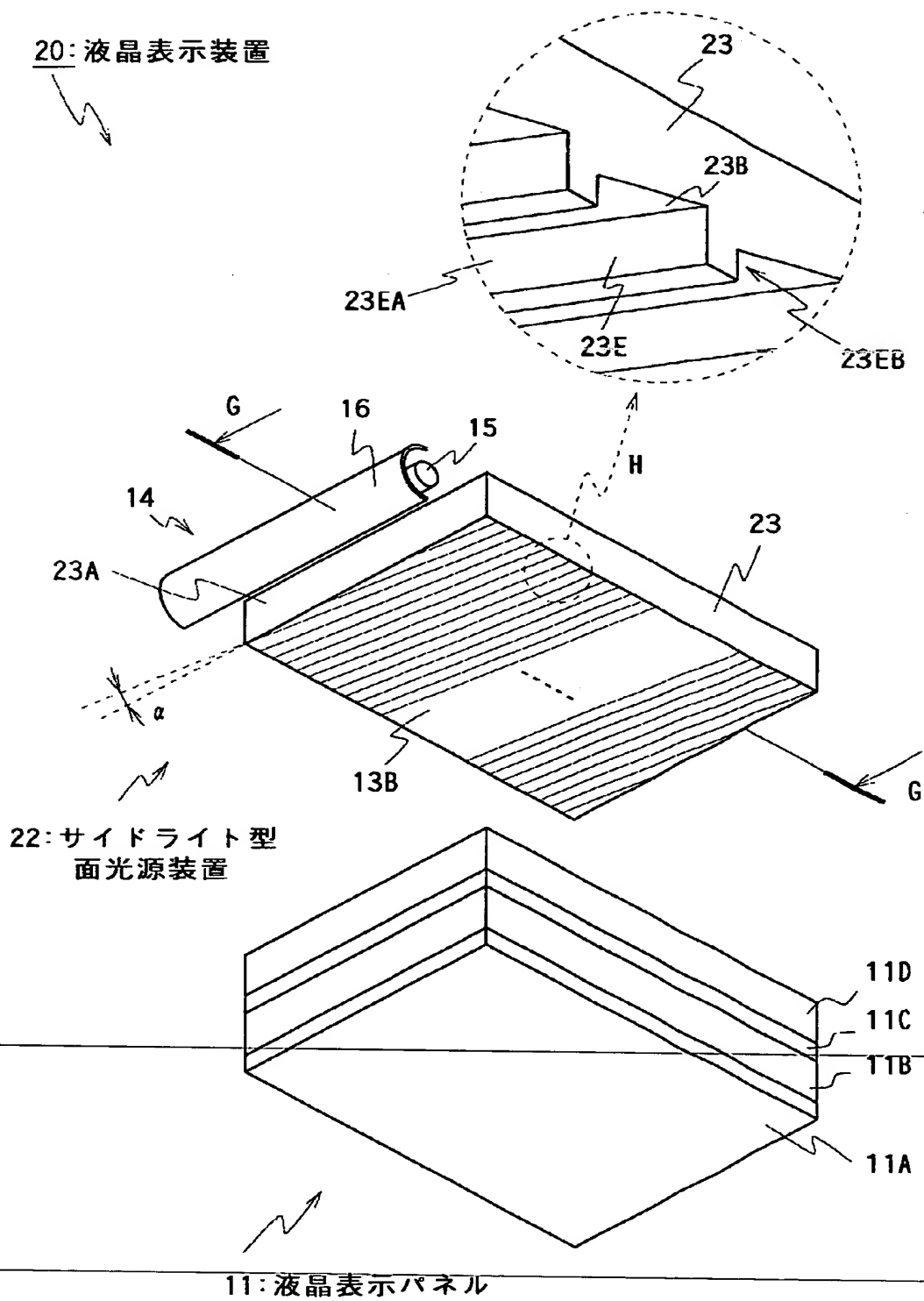
【図 4】



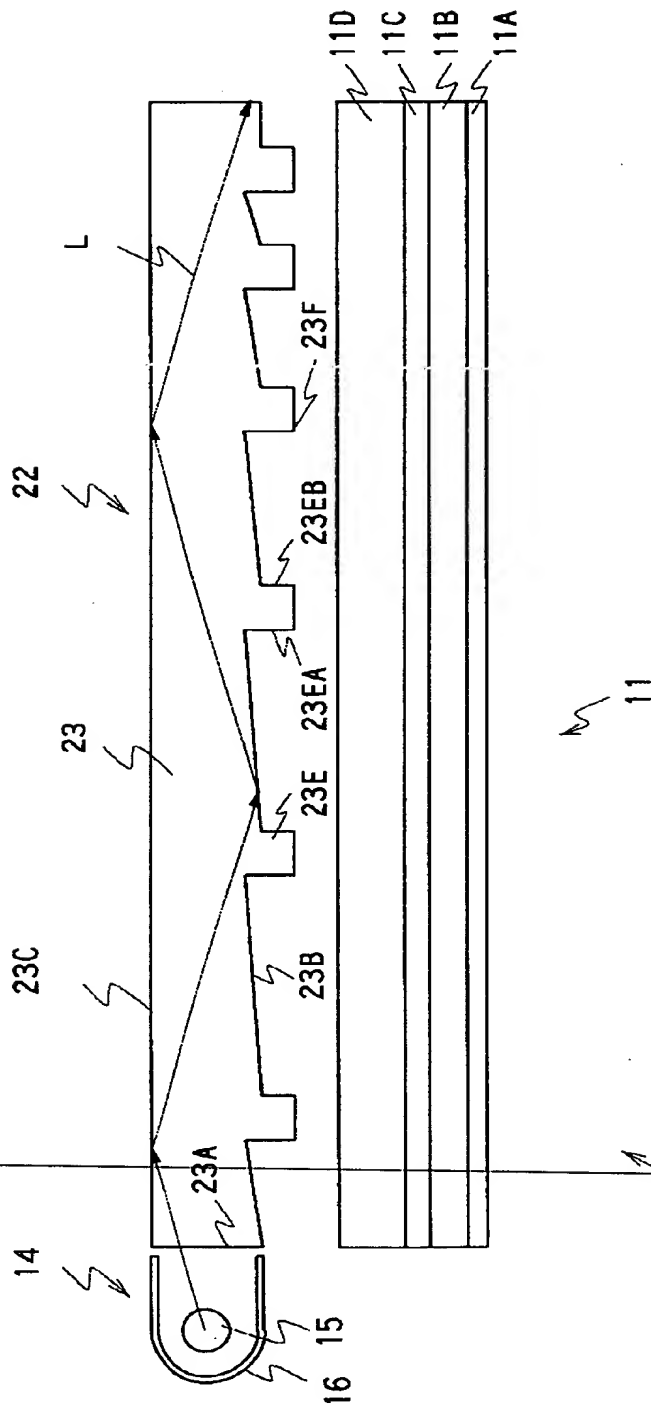
【図 5】



【図6】

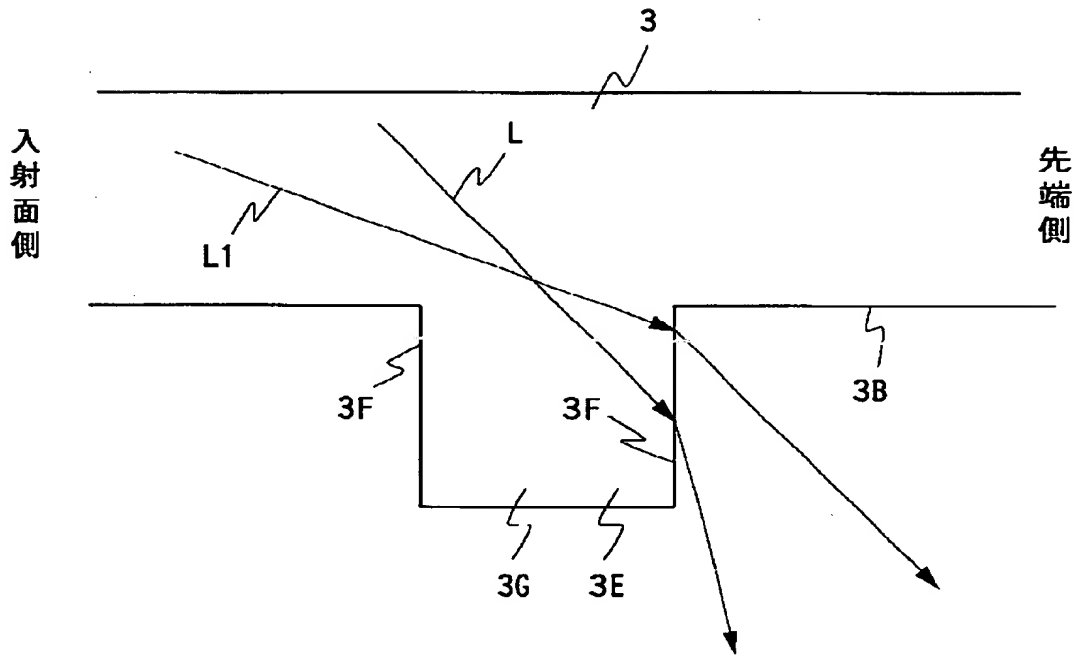


【図 7】

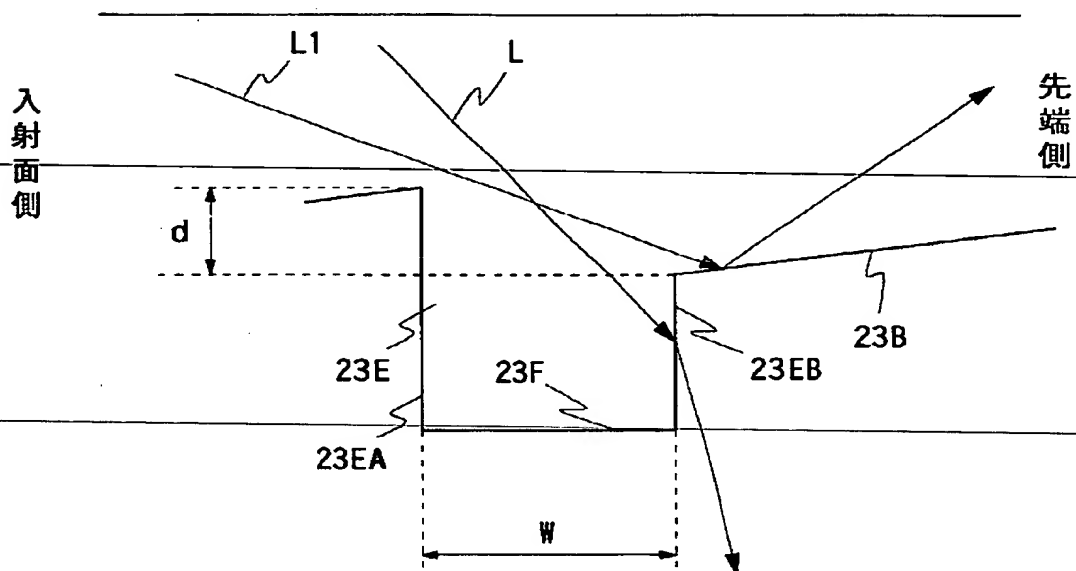


20: 液晶表示装置

【図8】

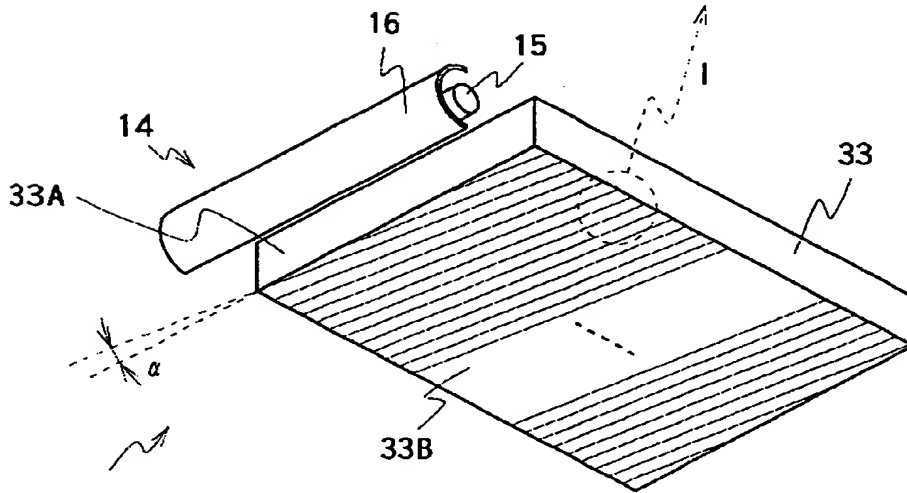
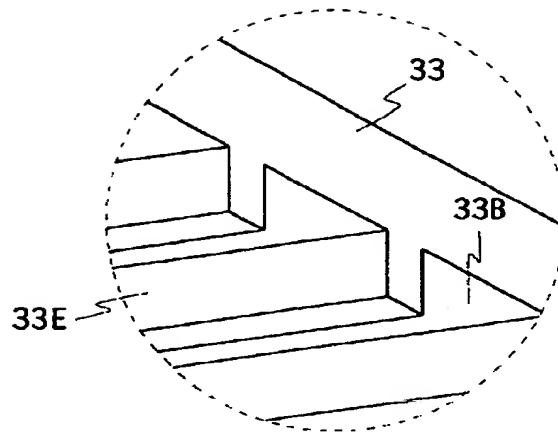


【図9】

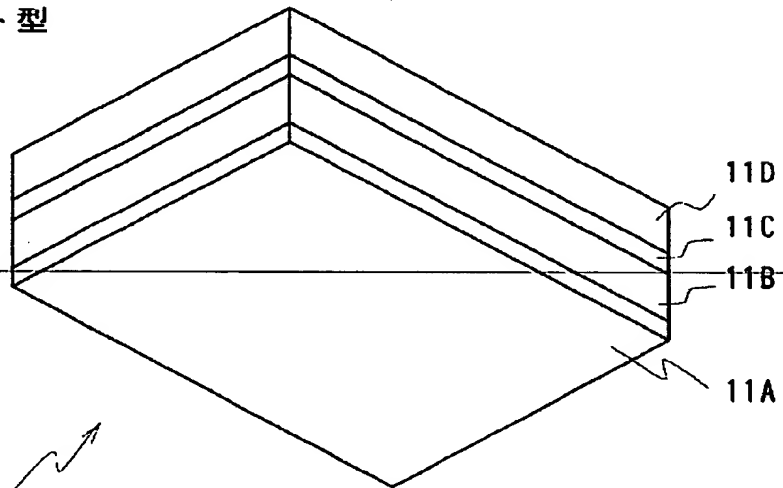


【図 10】

30: 液晶表示装置

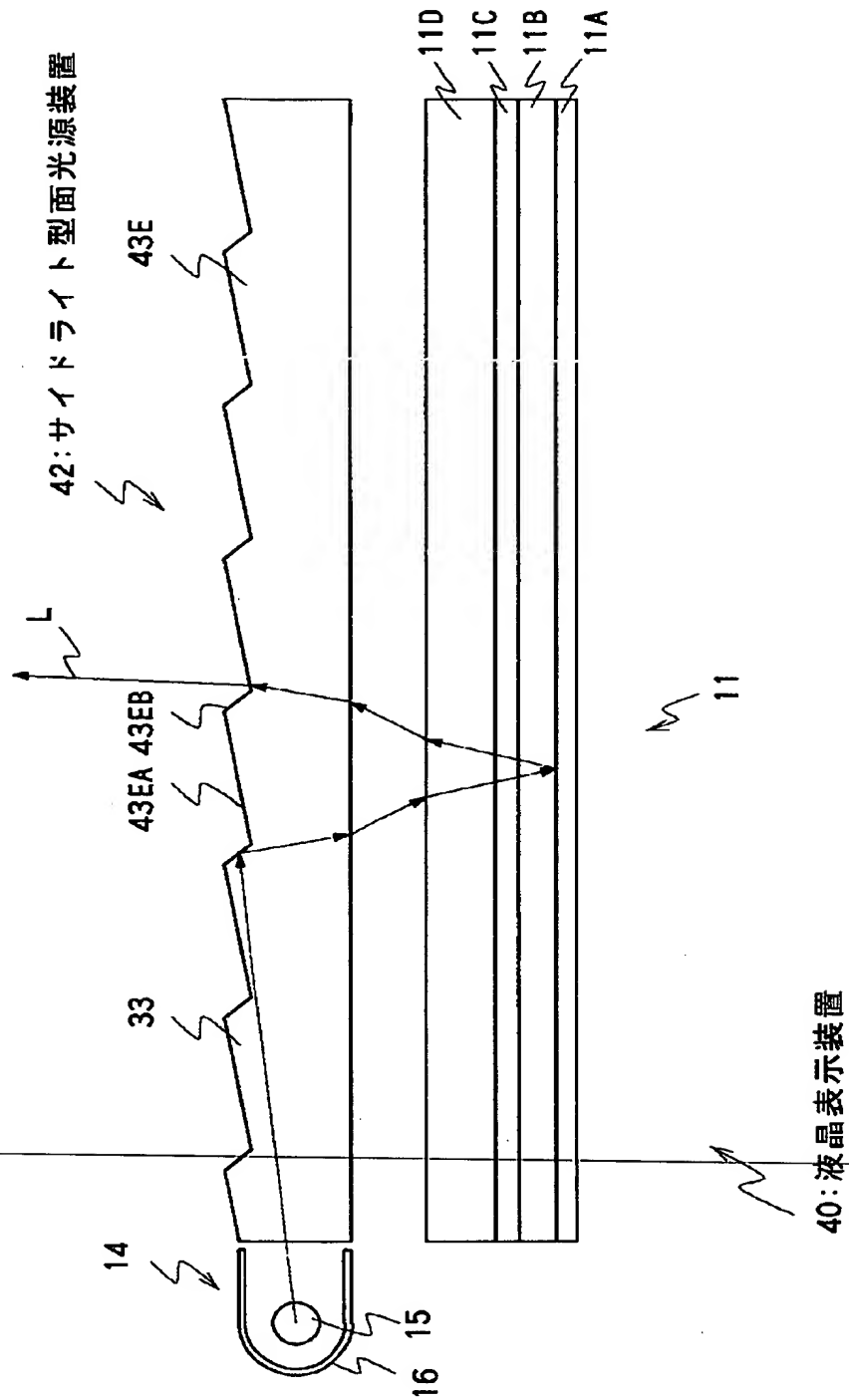


32: サイドライト型
面光源装置

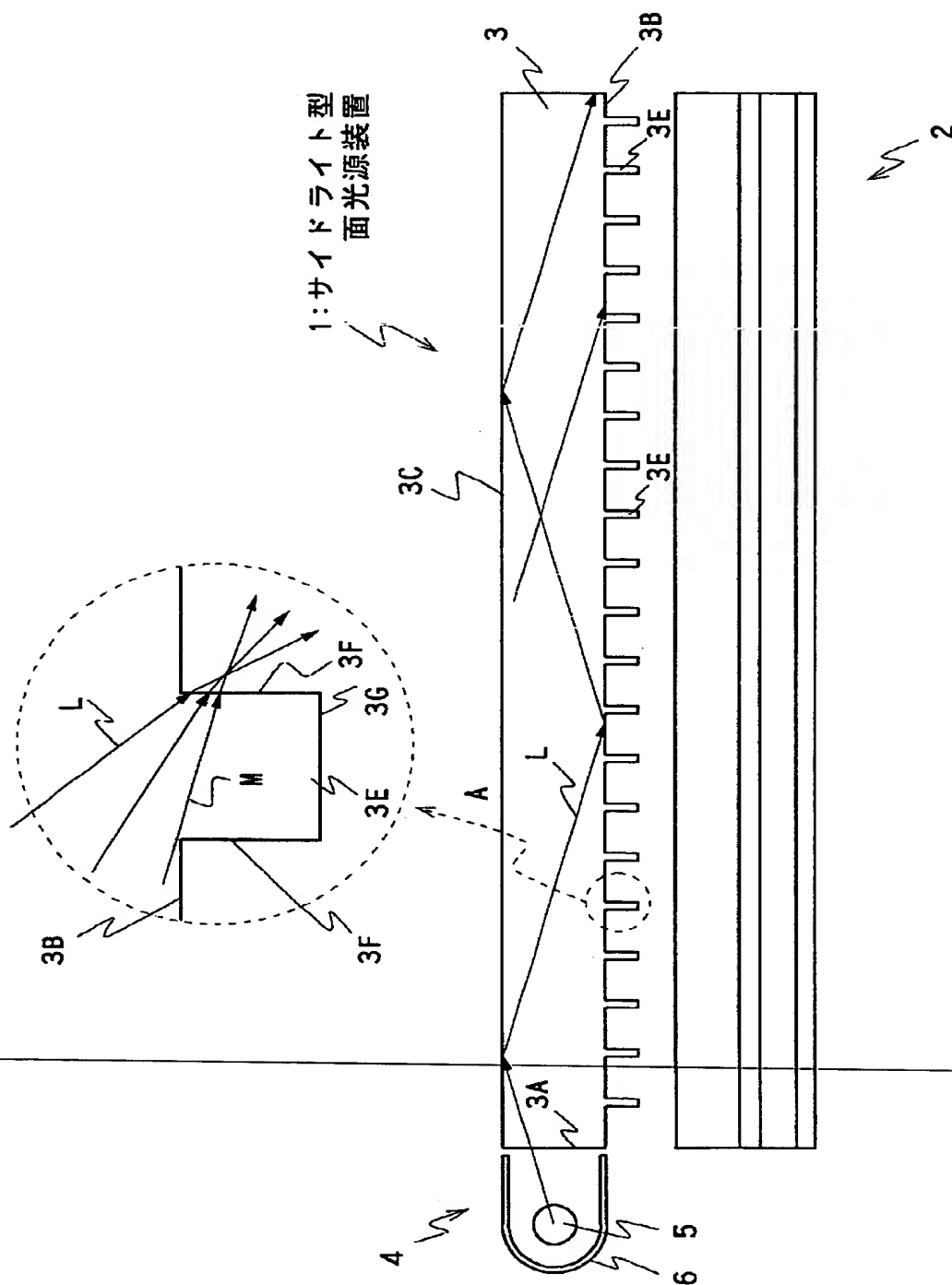


11: 液晶表示パネル

【図 11】



【图 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば反射型液晶表示パネルにより液晶表示装置を構成する場合等に適用して、出射機能面を構成する突条を目立たなく形成しても十分な光量により表示画面を表示することができるようにする。

【解決手段】 導光板 1 3 の出射機能面 1 3 B を構成する複数の突条 1 3 E を入射面 1 3 A に対して傾けて配置する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000208765
【住所又は居所】 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
【氏名又は名称】 株式会社エンプラス
【代理人】 申請人
【識別番号】 100102185
【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋2丁目45番2号ステラビル5
01 多田特許事務所
【氏名又は名称】 多田 繁範

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000208765]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
氏 名 株式会社エンプラス